

**Hydraulic valve forming part of vehicle braking system**

**Patent number:** DE19716856  
**Publication date:** 1998-10-29  
**Inventor:** SEITZ KARLHEINZ (DE)  
**Applicant:** ITT MFG ENTERPRISES INC (US)  
**Classification:**  
- **international:** F16K31/06; B60T15/00; B60T17/04; B60T8/36  
- **european:** B60T8/36F4H, B60T15/02E2  
**Application number:** DE19971016856 19970422  
**Priority number(s):** DE19971016856 19970422

**Abstract of DE19716856**

The electromagnetically operated hydraulic valve has a ring-shaped end-stop (7) partly surrounded by a magnetic armature (3). The outer cylindrical surface of the ring-shaped end-stop which is first accurately positioned in the axial plane. During assembly, radial force is applied to the magnetic armature. This brings about partial plastic deformation and forces material into the recess (9), locking the relative position of the two components.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19971016856

**THIS PAGE BLANK (USP)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 16 856 A 1**

⑤ Int. Cl. 6:  
**F 16 K 31/06**  
B 60 T 15/00  
B 60 T 17/04  
B 60 T 8/36

⑳ Aktenzeichen: 197 16 856.6  
㉔ Anmeldetag: 22. 4. 97  
㉕ Offenlegungstag: 29. 10. 98

DE 197 16 856 A 1

㉑ Anmelder:  
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US

㉒ Vertreter:  
Portwich, P., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 60488 Frankfurt

㉓ Erfinder:  
Seitz, Karlheinz, 64653 Lorsch, DE

㉔ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 29 27 901 C2  
DE 42 04 417 A1  
DE 41 08 665 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

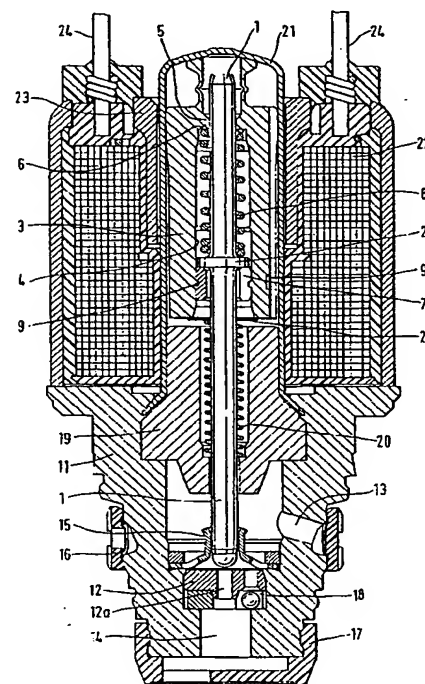
㉕ Baueinheit für ein Hydraulikventil

㉖ Für ein elektromagnetisch betätigtes, spannungslos offenes Hydraulikventil wird eine Baueinheit vorgeschlagen, die besteht aus

- einem Ventilstößel (1) mit Flansch (2),
- einem Magnetanker (3) mit durchgehender Zentralbohrung (4), die an einem Ende einen Abschnitt (5) mit abgestuft engerem Durchmesser aufweist, wobei der Ventilstößel (1) in diesem Abschnitt (5) axial beweglich geführt ist und durch die Durchmesserabstufung eine senkrecht zur Längserstreckung ausgerichtete Anschlagfläche (6) ausgebildet ist,
- einem kraftschlüssig in den weiteren Teil der Zentralbohrung (4) eingesetztem, bei der Vormontage axial verschieblichen, ringförmigen Anschlag (7) für den Flansch (2) des Ventilstößels (1), sowie aus
- einer Druckfeder (8), die zwischen der Anschlagfläche (6) des Magnetankers (3) und der dem ringförmigen Anschlag (7) abgewandten Seite des Flansches (2) am Ventilstößel (1) eingespannt ist.

Die Baueinheit ist dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Anschlag (7) auf seiner außenseitigen Zylinderfläche wenigstens eine Ausnehmung (9) aufweist, in die nach erfolgter axialer Einstellung des Anschlags (7) durch partielle plastische Umformung mittels einer von außen radial aufgetragenen Kraft Material des Magnetankers (3) eindrückbar ist.

Auf diese Weise wird die bisher rein kraftschlüssige Verbindung zwischen ringförmigem Anschlag (7) und Magnetanker (3) durch eine formschlüssige Komponente ergänzt, die fertigungstechnische und funktionelle Vorteile ergibt ...



DE 197 16 856 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Baueinheit für ein elektromagnetisch betätigtes, spannungslos offenes Hydraulikventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Baueinheiten werden u. a. bei Ventilen in hydraulischen Bremsanlagen mit Schlupfregelung für Kraftfahrzeuge eingesetzt, die in der Grundstellung, d. h. im spannungslosen Zustand, offen sind und zur Schlupfregelung geschlossen werden, wobei der Schließdruck auf einen bestimmten Grenzdruk einstellbar ist, so daß diese Ventile gleichzeitig zur Begrenzung des maximalen Systemdrucks herangezogen werden können (vgl. DE 40 28 447 A1 und DE 42 04 417 A1).

Zum Ausgleich allfälliger Fertigungstoleranzen müssen derartige Ventile bei der Vormontage individuell eingestellt werden. Dazu sind zwei voneinander unabhängige Einstellvorgänge erforderlich. Beim ersten wird der Hub eingestellt, um den sich der Ventilstößel unter Zusammendrücken der den Schließdruck bestimmenden, zwischen Ventilstößel und Magnetanker eingespannten Feder relativ zum Magnetanker axial verschieben kann, beim zweiten wird der Hub eingestellt, um den sich der Magnetanker unter Zusammendrücken der die Ventilöffnung bewirkenden Rückstellfeder relativ zum gehäusefesten Ventilsitz axial bewegen kann.

Die zweite Einstellung wird so durchgeführt, daß zwischen dem gehäusefesten Magnetkern und dem Magnetanker eine Einstellscheibe vorgegebener Dicke eingelegt wird, daß dann die aus Ventilstößel, Magnetkern, Druckfeder und Anschlag bestehende Baueinheit zusammen mit den diese Baueinheit einschließenden hülsenförmigen Ventildom in Schließrichtung bewegt wird, bis der Magnetanker und auch der Ventildom an seinem Widerlager am Magnetkern zur Anlage kommt. Diese "Doppelpassung" wird erreicht, indem eine am Magnetanker vorgesehene Schwachstelle zusammengestaucht wird. Damit wird der Öffnungsanschlag für den Magnetanker festgelegt, der nach Entnahme der Einstellscheibe und Bestromung der Spule um den Betrag der Dicke der Einstellscheibe bis zum Gegenanschlag am Magnetkern axial in Schließrichtung bewegbar ist. Um ein Festkleben zwischen Magnetkern und Magnetanker zu verhindern, wird üblicherweise mittels einer dünnen, nicht ferromagnetischen Scheibe ein Restluftspalt realisiert, der bei der Bemessung der Einstellscheibe berücksichtigt wird.

Bei der ersten Einstellung wird ebenfalls eine Einstellscheibe zwischen Magnetanker und Magnetkern eingelegt. Die Dicke dieser Einstellscheibe ist geringer als der im zweiten Schritt einzustellende Hub des Magnetankers. Sie bestimmt den Hub, um den der Magnetanker weiter in Schließrichtung bewegbar ist, wenn der Ventilstößel bereits am Ventilsitz anliegt. Dazu werden Magnetanker, Ventilstößel, Druckfeder und ringförmiger Anschlag zu einer Baueinheit zusammengesetzt, wobei der Anschlag kraftschlüssig in die Zentralbohrung des Magnetankers eingesetzt und unter Vorspannung der Druckfeder soweit verschoben wird, daß diese stärker als letztlich gewünscht zusammengedrückt ist. Anschließend wird die Baueinheit unter Zwischenlage der Einstellscheibe in bzw. auf den gehäusefesten Magnetkern gesetzt und es wird der Ventilstößel zusammen mit dem ringförmigen Anschlag axial und relativ zum Magnetanker verschoben, bis der Ventilstößel am Ventilsitz anliegt. Dabei wird die Druckfeder wieder etwas entspannt und der vorgegebene Hub zwischen Ventilstößel und Magnetanker eingestellt. Mit anderen Worten, nach Entnahme der Einstellscheibe kann der Magnetanker um den eingestellten Hub weiter in Schließrichtung bewegt werden als der Ventilstößel, wodurch gleichzeitig das Maß bestimmt ist, um das die Druckfeder komprimiert werden kann, bzw. die Höhe des

von der Druckfeder ausgeübten Schließdrucks. Wird der am Ventilsitz bei geschlossenem Ventil auf den Ventilstößel wirkende Druck größer als dieser eingestellte Schließdruck, öffnet das Ventil trotz Bestromung der Magnetspule, und der unzulässig hohe Überdruck kann selbsttätig abgebaut werden.

Aus dem zuletzt beschriebenen Einstellvorgang ergibt sich, daß die Außenabmessung des ringförmigen Anschlags sehr genau auf den Innendurchmesser der Zentralbohrung im Magnetanker abgestimmt sein muß, damit einerseits bei der Vormontage eine axiale Verschiebung mit vertretbarem Kraftaufwand möglich ist, andererseits aber im Betrieb unter wechselnden statischen und dynamischen Beanspruchungen die gewählte Einstellung des ringförmigen Anschlags sicher gewährleistet werden kann. Es hat sich gezeigt, daß die erforderlichen Radialkräfte mit einem erheblichen Übermaß des ringförmigen Anschlags gegenüber der Zentralbohrung zwar erreicht werden können, daß beim Einsetzen Abschabungen am Magnetanker aber kaum vermeidbar sind, so daß Späne gebildet werden, die insbesondere dann die Funktion des Ventils beeinträchtigen können, wenn sie vom Magnetanker nicht gänzlich abgetrennt und nicht bemerkt werden und sich später während des Betriebs irgendwann lösen.

Auf der anderen Seite besteht immer die Gefahr, daß durch Zusammenfallen ungünstiger Umstände die kraftschlüssige Verbindung zwischen ringförmigem Anschlag und Magnetanker den Belastungen nicht standhält, so daß der Anschlag verschoben wird und daß schließlich das Ventil nicht mehr funktionsfähig ist. So können beispielsweise Bauteile aufeinandertreffen, deren Einzelmaße zwar noch innerhalb der Toleranzbereiche liegen, die im Verbund aber nur noch einen gerade noch tolerierbaren Preßsitz bilden, der unter ungünstigen Temperaturverhältnissen und/oder bei Grenzbelastungen nicht mehr hält.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Baueinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der zwischen ringförmigem Anschlag und Magnetanker eine Verbindung hergestellt werden kann, die die vorstehend erwähnten Nachteile nicht aufweist und die mit vertretbarem Aufwand eine sichere und dauerhafte Festlegung des ringförmigen Anschlags in seiner Einstellposition ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der ringförmige Anschlag auf seiner außenseitigen Zylinderfläche wenigstens eine Ausnehmung aufweist, in die nach erfolgter axialer Einstellung des Anschlags durch partielle plastische Umformung mittels einer von außen radial aufgebracht Kraft Material des Magnetankers eindrückbar ist.

Auf diese Weise kann die bisher übliche kraftschlüssige Verbindung durch eine formschlüssige Komponente ergänzt werden. Es leuchtet ein, daß damit alle genannten Schwierigkeiten überwunden werden können. Insbesondere kann man jetzt mit wesentlich geringerem Übermaß arbeiten, weil die kraftschlüssige Verbindung im wesentlichen nur für die Vormontage ausgelegt werden muß und weil die Verbindung im Betrieb des Ventils im wesentlichen durch die formschlüssige Komponente realisiert wird, wobei sich breite maßliche Gestaltungsmöglichkeiten ergeben und die kraft- und formschlüssigen Anteile in weiten Grenzen variiert werden können. Die Einstellung selbst wird erleichtert und die nachfolgende plastische Umformung kann an alle vorkommenden Belastungsfälle angepaßt werden. Der zusätzliche fertigungstechnische Aufwand ist äußerst gering, zumal auf eine im Ventiltbau bewährte Technik zurückgegriffen werden kann, bei der häufig Bauteile durch Materialverformung festgelegt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens

sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 beschrieben. Weitere Einzelheiten werden anhand des in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein magnetisch betätigtes Hydraulikventil mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Baueinheit im Schnitt.

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der erfindungsgemäßen Baueinheit im Schnitt.

Fig. 3 den ringförmigen Anschlag des Ausführungsbeispiels als Einzeldarstellung in Ansicht und Schnitt.

Das in Fig. 1 im Schnitt dargestellte Ventil umfaßt außer der erfindungsgemäßen Baueinheit mit Ventilstößel 1, Magnetanker 3, Druckfeder 8 und ringförmigem Anschlag 7 noch folgende, für die Erläuterung des Erfindungsgedankens nur teilweise relevanten Bauteile:

#### Bezugszeichenliste

- 11 Ventilgehäuse
- 12 Ventilplatte
- 12a Durchgangsbohrung
- 13 erster Druckmittelkanal
- 14 zweiter Druckmittelkanal
- 15 Führung für Ventilstößel
- 16 Filter
- 17 Filter
- 18 Rückschlagventil
- 19 Magnetkern
- 20 Rückstellfeder
- 21 Ventildom
- 22 Magnetspule
- 23 Klemmstück
- 24 elektrischer Anschluß
- 25 Antifriktionsscheibe

Im fertig montierten Ventil gemäß Fig. 1 liegt der Magnetanker 3 oben am Ventildom 21 an, der den Öffnungsanschlag für den Magnetanker 3 bildet und den Expansionsweg der Rückstellfeder 20 begrenzt. In der dargestellten Öffnungsstellung des Ventilstößels 1 ist die Durchgangsbohrung 12a in der Ventilplatte 12 nicht verschlossen und der Flansch 2 des Ventilstößels 1 liegt oben am ringförmigen Anschlag 7 an, wobei die Druckfeder 8 ihre maximal mögliche Expansionsstellung einnimmt. Der Ventilstößel 1 ist oben im Abschnitt 5 mit abgestuft engerem Durchmesser des Magnetankers 3 und unten im Bauteil 15 geführt. Wird die Magnetspule 22 bestromt, werden Ventilstößel 1 und Magnetanker 3 zunächst gemeinsam in Schließrichtung, d. h. gegen den Widerstand der Rückstellfeder 20 nach unten bewegt, bis der Ventilstößel 1 an der Ventilplatte 12 anliegt und die Durchgangsbohrung 12a verschließt. Damit ist die Axialbewegung des Ventilstößels 1 beendet. Der Luftspalt zwischen Magnetanker 3 bzw. Friktionsscheibe 25 und Magnetkern 19 ist jedoch größer als der Stellweg des Ventilstößels, so daß der Magnetanker 3 gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 8 noch weiter nach unten bewegt werden kann, bis er mit der Friktionsscheibe 25 am Magnetkern 19 anliegt. Durch die Friktionsscheibe 25 wird, wie bereits erwähnt, der Restluftspalt bestimmt. Im zweiten Bewegungsabschnitt des Magnetankers hebt der ringförmige Anschlag 7 vom Flansch 2 des Ventilstößels 1 ab, so daß in der Endlage zwischen dem ringförmigen Anschlag 7 und dem Flansch 2 ein Abstand besteht, der dem eingestellten Hub entspricht, um den der Magnetanker 3 weiter in Schließrichtung bewegbar ist als der Ventilstößel.

Der ringförmige Anschlag 7 weist einen Längsschlitz 10 auf und ist deshalb nur im linken Teil der Darstellung schraffiert dargestellt. Im rechten Teil der Darstellung ist Material des Magnetankers 3 in den ringförmigen Anschlag

7 eingedrückt, wobei infolge der Werkzeugeinwirkung außen am Magnetanker 3 eine Eindrückstelle 9a gebildet wird. Im linken Teil der Darstellung ist noch kein Material des Magnetankers 3 in die Ausnehmung 9 des ringförmigen Anschlags 7 eingedrückt und es fehlt daher hier die Eindrückstelle 9a im Magnetanker 3.

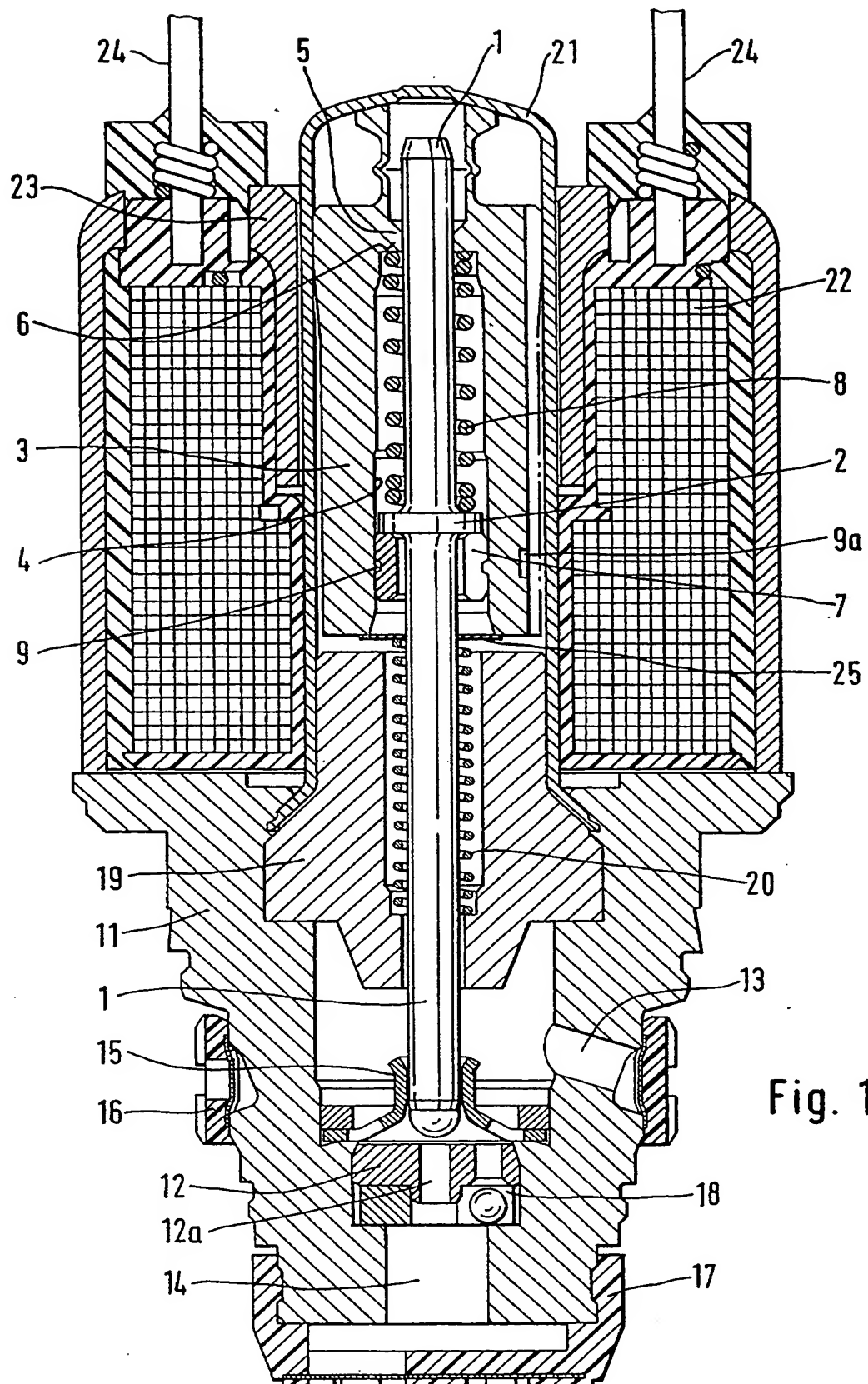
Fig. 2 ist eine ausschnittsweise Vergrößerung aus Fig. 1, wobei die zuletzt beschriebenen erfindungswesentlichen Einzelheiten deutlicher hervortreten.

Fig. 3 zeigt den ringförmigen Anschlag 7 im Schnitt und in der Ansicht. Weitere Erläuterungen zu den Fig. 2 und 3 sind nicht erforderlich.

#### Patentansprüche

1. Baueinheit für ein elektromagnetisch betätigtes, spannungslos offenes Hydraulikventil, bestehend aus
  - einem Ventilstößel (1) mit Flansch (2),
  - einem Magnetanker (3) mit durchgehender Zentralbohrung (4), die an einem Ende einen Abschnitt (5) mit abgestuft engerem Durchmesser aufweist, wobei der Ventilstößel (1) in diesem Abschnitt (5) axial beweglich geführt ist und durch die Durchmesserabstufung eine senkrecht zur Längserstreckung ausgerichtete Anschlagfläche (6) ausgebildet ist,
  - einem kraftschlüssig in den weiteren Teil der Zentralbohrung (4) eingesetztem, bei der Vormontage axial verschieblichen, ringförmigen Anschlag (7) für den Flansch (2) des Ventilstößels (1), sowie aus
  - einer Druckfeder (8), die zwischen der Anschlagfläche (6) des Magnetankers (3) und der dem ringförmigen Anschlag (7) abgewandten Seite des Flansches (2) am Ventilstößel (1) eingespannt ist,
 dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Anschlag (7) auf seiner außenseitigen Zylinderfläche wenigstens eine Ausnehmung (9) aufweist, in die nach erfolgter axialer Einstellung des Anschlags (7) durch partielle plastische Umformung mittels einer von außen radial aufgebrachten Kraft Material des Magnetankers (3) eindrückbar ist.
2. Baueinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Anschlag (7) einen Längsschlitz (10) aufweist.
3. Baueinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung aus einer radial offenen umlaufenden Nut (9) besteht.
4. Baueinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (9) im Querschnitt rechteckig ausgebildet ist.
5. Baueinheit nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens zwei gegenüberliegenden Stellen Material des Magnetankers (3) in die Nut (9) eingedrückt ist.
6. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetanker (3) aus üblichem Automatenstahl besteht.
7. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Anschlag (7) aus einem härte- und anlaßbaren Stahl besteht.

- Leerseite -



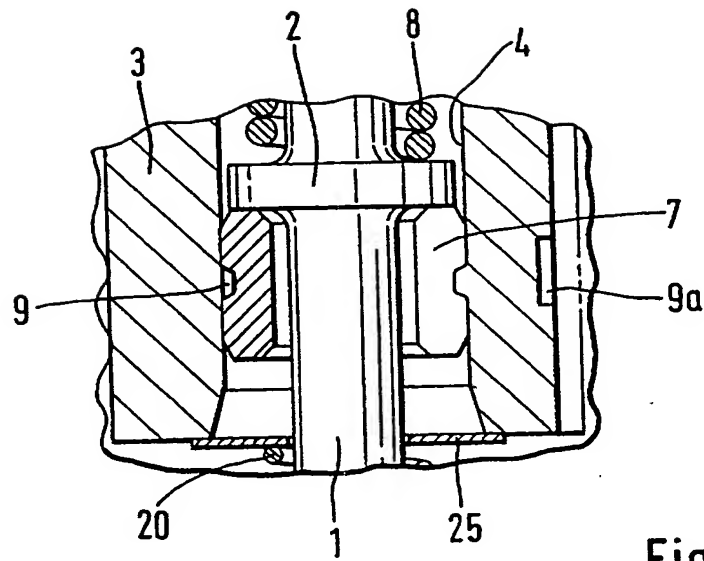


Fig. 2

